

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-361212

出 願 人

Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

J1002 U.S. PTO
09/994891
11/28/01

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3090669

【書類名】 特許願

【整理番号】 P25692J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 5/86

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町 2 丁目 1 2 番 1 号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 西川 正一

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気転写方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報信号が担持されたマスター担体とスレーブ媒体とを密着させ転写用磁界を印加して磁気転写を行う磁気転写方法において、

前記スレーブ媒体の記録面とマスター担体の情報担持面とを、液体を介在させて密着させることを特徴とする磁気転写方法。

【請求項 2】 前記液体が潤滑性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の磁気転写方法。

【請求項 3】 前記スレーブ媒体の記録面に潤滑性を有する液体を塗布したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気転写方法。

【請求項 4】 磁気転写後、前記スレーブ媒体を移動させながらマスター担体との密着を解放することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の磁気転写方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報が担持されたマスター担体からスレーブ媒体へ磁気転写する磁気転写方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

磁気転写方法は、マスター担体とスレーブ媒体を密着させた状態で、転写用磁界を印加してマスター担体に担持した情報（例えばサーボ信号）に対応する磁気パターンの転写を行うものである。この磁気転写方法としては、例えば特開昭 6 3 - 1 8 3 6 2 3 号公報、特開平 1 0 - 4 0 5 4 4 号公報、特開平 1 0 - 2 6 9 5 6 6 号公報等が開示されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記磁気転写方法による磁気転写時に、スレーブ媒体とマスター担

体との密着状態が磁気転写後の信号品位に影響を与える。理想的には、スレーブ媒体の記録面とマスター担体の情報担持面との間の距離が100nm以下であり、かつ全面で均一な状態で密着されていることが要求される。

【0004】

しかし、マスター担体とスレーブ媒体間に塵埃が存在し、この塵埃の大きさに応じて塵埃の付近でマスター担体とスレーブ媒体間に空間が発生し、全面均一な距離で密着が行えない場合がある。そのため、転写した磁気信号に上記距離に応じた差が発生して信号品位が低下し、読み取った再生出力に強度分布が生じ、記録した信号がサーボ信号の場合にはトラッキング機能が十分に得られずに信頼性が低下するという問題があった。なお、上記塵埃は、スレーブ媒体の製造過程で発生する粉塵などがその表面に付着しているのが主な原因であることが分かった。

【0005】

本発明はこのような問題に鑑みなされたもので、磁気転写におけるスレーブ媒体とマスター担体との密着距離を均一にし信号品位を向上するようにした磁気転写方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の磁気転写方法は、情報信号が担持されたマスター担体とスレーブ媒体とを密着させて転写用磁界を印加して磁気転写を行う磁気転写方法において、前記スレーブ媒体の記録面とマスター担体の情報担持面とを、液体を介在させて密着させることを特徴とするものである。

【0007】

前記液体が潤滑性を有することが好ましい。この液体はマスター担体の情報担持面に塗布してもよいが、スレーブ媒体の記録面に潤滑性を有する液体を塗布するのが好適である。液体の塗布は、塵埃の付着を低減する点からは、密着直前に行うのが望ましい。

【0008】

磁気転写後、前記スレーブ媒体を移動させながらマスター担体との密着を解放

するのが好ましい。磁気転写後のスレーブ媒体表面に付着している液体は除去するか、潤滑性を有する場合には除去せずそのまま使用する。

【0009】

前記液体の介在によるスレーブ媒体の記録面とマスター担体の情報担持面との密着距離は100nm以下、特に2～50nmが好ましい。このような塗布厚みとなる液体を選択し、必要に応じて潤滑性を有するもの、潤滑剤その他の添加剤を含むものを使用する。

【0010】

前記スレーブ媒体は、マスター担体に密着させる以前に表面の微小突起または付着塵埃を除去するクリーニング処理が必要に応じて施される。一方、マスター担体は、スレーブ媒体と密着させる以前に、付着した塵埃を除去するクリーニング処理が必要に応じて施される。

【0011】

前記スレーブ媒体の片面にマスター担体を密着させて片面逐次転写を行う場合と、スレーブ媒体の両面にそれぞれマスター担体を密着させて両面同時転写を行う場合とがある。スレーブ媒体はハードディスクが好ましく、フレキシブルディスクに対しても適用可能である。転写用磁界を印加する磁界生成手段としては、電磁石装置または永久磁石装置が採用され、相対的に回転させながらマスター担体とスレーブ媒体との密着部分の片側または両側からトラック方向に転写用磁界を印加する。

【0012】

なお、上記磁気転写方法としては、最初にスレーブ媒体をトラック方向に直流磁化する初期磁化を施し、このスレーブ媒体と転写する情報に対応する微細凹凸パターンに磁性層が形成されたマスター担体とを密着させてスレーブ媒体面の初期直流磁化方向と略逆向きの方に転写用磁界を印加して磁気転写を行うものが好ましい。前記情報としてはサーボ信号が好適である。

【0013】

【発明の効果】

上記のような本発明によれば、転写情報を有するマスター担体とスレーブ媒体

とを密着させて転写用磁界を印加して磁気転写を行う際に、スレーブ媒体の記録面とマスター担体の情報担持面とを液体を介在させて密着させたことにより、両者の密着距離が全面で液体の塗布厚みに相当する一定の値となり、均一な特性で磁気転写が行えて転写信号品位を高めることができ、再生出力の強度分布が良好となり、サーボ信号の場合のトラッキング機能が十分に得られ信頼性を向上することができる。

【 0 0 1 4 】

また、密着面に介在する液体によるメニスカス力が働き、スレーブ媒体とマスター担体との密着力が向上し、押圧力を過大とすることなく良好な密着性が確保できる。

【 0 0 1 5 】

前記液体が潤滑性を有すると、スレーブ媒体の記録面に潤滑性が付与されるため、スレーブ媒体の製造工程における潤滑剤塗布工程が不要となり工程簡略化にもなる。

【 0 0 1 6 】

一方、上記のように液体の介在により密着力が大きくなるが、磁気転写後、スレーブ媒体を移動させながらマスター担体との密着を解放すると、軽い力でスレーブ媒体とマスター担体とを分離することができ、作業性が向上すると共に、スレーブ媒体の損傷防止およびマスター担体の高寿命化が図れる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は本発明の一つの実施の形態にかかる磁気転写方法の転写状態を示す図である。また、図 2 は磁気転写の基本工程を示す図である。なお、各図は模式図でありその厚み等は実際の寸法とは異なる比率で示している。

【 0 0 1 8 】

図 1 において、磁気転写時には、マスター担体 3 の情報担持面に対してスレーブ媒体 2 の磁気記録面を、100nm以下の均一な厚みの液体の層 4 を介して密着させ、所定の圧力で押圧する。このマスター担体 3 とスレーブ媒体 2 との密着

状態で、磁界生成手段 5 により転写用磁界を印加してサーボ信号等の情報を磁氣的に転写記録する。

【 0 0 1 9 】

前記液体の層 4 は、好ましくはスレーブ媒体 2 とマスター担体 3 とを密着する直前に、マスター担体 3 の情報担持面またはスレーブ媒体 2 の記録面に、所定量の液体をディップコート、スピンコート、バーコートなどにより均等に塗布した後、両者を密着させて所定の圧力で押圧し、液体を全面で均等な厚みにする。密着状態においては、密着面に介在する液体によるメニスカス力が働き、スレーブ媒体 2 とマスター担体 3 との密着力が増大し、押圧力を過大とすることなく良好な密着性となる。

【 0 0 2 0 】

液体の層 4 の厚み、すなわちスレーブ媒体 2 の記録面とマスター担体 3 の情報担持面との密着距離は、100nm 以下、好ましくは 2～50nm である。このような厚みとなる粘度特性を有する液体を選択する。特に、潤滑性を有する液体が好ましく、また、溶媒に潤滑剤その他の添加剤を含むものを使用してもよい。例えば、潤滑性を有する液体としては、シリコンオイル、ステアリン酸を含有した有機溶剤などがあげられる。

【 0 0 2 1 】

スレーブ媒体 2 は、両面に磁気記録層が形成されたハードディスクが好ましく、マスター担体 3 に密着させる以前に、グライドヘッド、研磨体などにより表面の微小突起または付着塵埃を除去するクリーニング処理が必要に応じて施される。なお、フレキシブルディスクに対する磁気転写においても本発明は適用可能である。

【 0 0 2 2 】

マスター担体 3 はディスク状に形成され、その片面に微細凹凸パターン（図 2 により後述する）による転写情報担持面を有し、これと反対側の面が不図示の密着手段に保持され、搬送されたスレーブ媒体 2 と密着される。スレーブ媒体 2 の片面にマスター担体 3 を密着させて片面逐次転写を行う場合と、スレーブ媒体 2 の両面にそれぞれマスター担体 3 を密着させて両面同時転写を行う場合とがある

。マスター担体3は、スレーブ媒体2と密着させる以前に、付着した塵埃を除去するクリーニング処理が必要に応じて施される。

【0023】

転写用磁界を印加する磁界生成手段5は、密着手段に保持されたマスター担体3の半径方向に延びるギャップ51を有するコア52にコイル（図示せず）が巻き付けられトラック方向（円周トラックの接線方向）と平行に磁力線を発生する電磁石装置、または同様の磁力線を発生する永久磁石装置が、片側または両側に配設されてなる。磁界印加時には、スレーブ媒体2およびマスター担体3を一体に回転させつつ磁界生成手段5によって転写用磁界を印加し、マスター担体3の転写情報をスレーブ媒体2の記録面に磁氣的に転写記録する。磁界生成手段5を回転移動させるように設けてもよい。

【0024】

磁気転写が終了した後は、液体の層4の介在によりスレーブ媒体2とマスター担体3とは大きな密着力で付着しており、単純に引き剥がそうとすると、スレーブ媒体2またはマスター担体3を損傷する場合がある。そのため、磁気転写後、スレーブ媒体2をマスター担体3に対して平行に回転または直線的にずらせるように移動させながらマスター担体3と引き剥がすように分離し、両者の密着を解放する。これにより、軽い力でスレーブ媒体2とマスター担体3とを分離することができ、作業性が向上すると共に、スレーブ媒体2の損傷防止およびマスター担体3の高寿命化が図れる。

【0025】

磁気転写後のスレーブ媒体2の記録面に付着している液体は除去するか、潤滑性を有する液体の場合には除去せずそのまま使用する。この液体が潤滑性を有すると、スレーブ媒体2の記録面に潤滑性が付与されるため、スレーブ媒体2の製造工程における潤滑剤塗布工程が不要となり工程簡略化にもなる。

【0026】

上記のような実施の形態によれば、スレーブ媒体3とマスター担体3の密着面に介在する液体の層4には、スレーブ媒体2またはマスター担体3に付着した塵埃を含むが、層4の厚み以下の大きさの塵埃はこの層4内に存在して密着距離に

は影響を与えず、全面で均一な密着距離が得られる。液体の層 4 の厚みを越える大きさの塵埃が存在すると、その部分については密着距離が大きくなるが、その他の部分は層 4 の厚みであり、液体が介在しない状態での接触距離に比べて全面での密着距離の変動は少なくなり、転写時の転写特性の差は少なく、転写信号の再生出力差は小さくなる。

【 0 0 2 7 】

次に、図 2 は磁気転写の基本態様を示す図である。(a) は磁場を一方向に印加してスレーブ媒体 2 を初期直流磁化する工程、(b) はマスター担体 3 とスレーブ媒体 2 とを密着して反対方向に磁界を印加する工程、(c) は磁気転写後の状態をそれぞれ示す図である。なお、前述の液体の層 4 については図示を省略している。

【 0 0 2 8 】

まず図 2 (a) に示すように、スレーブ媒体 2 に初期磁界 H_{in} をトラック方向の一方向に印加して予め初期磁化(直流消磁)を行う。その後、図 2 (b) に示すように、このスレーブ媒体 2 の磁気記録面とマスター担体 3 の基板 3 1 の微細凹凸パターンに磁性層 3 2 が被覆されてなる情報担持面とを密着させ、スレーブ媒体 2 のトラック方向に前記初期磁界 H_{in} とは逆方向に転写用磁界 H_{du} を印加して磁気転写を行う。その結果、図 2 (c) に示すように、スレーブ媒体 2 の磁気記録面(トラック)にはマスター担体 3 の情報担持面の磁性層 3 2 の密着突部と凹部空間との形成パターンに応じた情報が磁氣的に転写記録される。

【 0 0 2 9 】

なお、上記マスター担体 3 の基板 3 1 の凹凸パターンが図 2 のポジパターンと逆の凹凸形状のネガパターンの場合であっても、初期磁界 H_{in} の方向および転写用磁界 H_{du} の方向を上記と逆方向にすることによって同様の情報が磁氣的に転写記録できる。

【 0 0 3 0 】

前記基板 3 1 が Ni などによる強磁性体の場合はこの基板 3 1 のみで磁気転写は可能で、前記磁性層 3 2 (軟磁性層) は被覆しなくてもよいが、転写特性の良い磁性層 3 2 を設けることでより良好な磁気転写が行える。基板 3 1 が非磁性体

の場合は磁性層 3 2 を設けることが必要である。

【 0 0 3 1 】

強磁性金属による基板 3 1 に磁性層 3 2 を被覆した場合に、基板 3 1 の磁性の影響を断つために、基板 3 1 と磁性層 3 2 との間に非磁性層を設けることが好ましい。さらに最上層にダイヤモンドライクカーボン (DLC) 等の保護膜を被覆し、この保護膜により接触耐久性が向上し多数回の磁気転写が可能となる。DLC 保護膜の下層に Si 膜をスパッタリング等で形成するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

マスター担体 3 について説明する。マスター担体 3 の基板 3 1 としては、ニッケル、シリコン、石英板、ガラス、アルミニウム、合金、セラミックス、合成樹脂等を使用する。凹凸パターンの形成は、スタンパー法、フォトファブ리케이션法等によって行われる。

【 0 0 3 3 】

スタンパー法は、表面が平滑なガラス板（または石英板）の上にスピコート等でフォトレジストを形成し、このガラス板を回転させながらサーボ信号に対応して変調したレーザー光（または電子ビーム）を照射し、フォトレジスト全面に所定のパターン、例えば各トラックに回転中心から半径方向に線状に延びるサーボ信号に相当するパターンを円周上の各フレームに対応する部分に露光する。その後、フォトレジストを現像処理し、露光部分を除去しフォトレジストによる凹凸形状を有する原盤を得る。次に、原盤の表面の凹凸パターンをもとに、この表面にメッキ（電鍍）を施し、ポジ状凹凸パターンを有する Ni 基板を作成し、原盤から剥離する。この基板をそのままマスター担体とするか、または凹凸パターン上に必要に応じて非磁性層、軟磁性層、保護膜を被覆してマスター担体とする。

【 0 0 3 4 】

また、前記原盤にメッキを施して第 2 の原盤を作成し、この第 2 の原盤を使用してメッキを行い、ネガ状凹凸パターンを有する基板を作成してもよい。さらに、第 2 の原盤にメッキを行うか樹脂液を押し付けて硬化を行って第 3 の原盤を作成し、第 3 の原盤にメッキを行い、ポジ状凹凸パターンを有する基板を作成して

もよい。

【0035】

一方、前記ガラス板にフォトリソによるパターンを形成した後、エッチングしてガラス板に穴を形成し、フォトリソを除去した原盤を得て、以下前記と同様に基板を形成するようにしてもよい。

【0036】

金属による基板の材料としては、NiもしくはNi合金を使用することができ、この基板を作成する前記メッキは、無電解メッキ、電鍍、スパッタリング、イオンプレーティングを含む各種の金属成膜法が適用できる。基板の凹凸パターンの深さ（突起の高さ）は、80nm～800nmの範囲が好ましく、より好ましくは150nm～600nmである。この凹凸パターンはサーボ信号の場合は、半径方向に長く形成される。例えば、半径方向の長さは0.3～20μm、円周方向は0.2～5μmが好ましく、この範囲で半径方向の方が長いパターンを選ぶことがサーボ信号の情報を担持するパターンとして好ましい。

【0037】

前記磁性層32（軟磁性層）の形成は、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法などにより成膜する。磁性層の磁性材料としては、Co、Co合金（CoNi、CoNiZr、CoNbTaZr等）、Fe、Fe合金（FeCo、FeCoNi、FeNiMo、FeAlSi、FeAl、FeTaN）、Ni、Ni合金（NiFe）が用いることができる。特に好ましくはFeCo、FeCoNiである。磁性層の厚みは、50nm～500nmの範囲が好ましく、さらに好ましくは150nm～400nmである。また磁性層の下層に下地層として設ける非磁性層の材料としては、Cr、CrTi、CoCr、CrTa、CrMo、NiAl、Ru、C、Ti、Al、Mo、W、Ta、Nb等を用いる。この非磁性層は基板が強磁性体の場合における信号品位の劣化を抑制できる。

【0038】

なお、磁性層の上にDLC等の保護膜を設けることが好ましく、潤滑剤層を設けても良い。また保護膜として5～30nmのDLC膜と潤滑剤層が存在するこ

とがさらに好ましい。また、磁性層と保護膜の間に、Si等の密着強化層を設けてもよい。潤滑剤は、スレーブ媒体との接触過程で生じるずれを補正する際の、摩擦による傷の発生などの耐久性の劣化を改善する。

【0039】

前記原盤を用いて樹脂基板を作製し、その表面に磁性層を設けてマスター担体としてもよい。樹脂基板の樹脂材料としては、ポリカーボネート・ポリメチルメタクリレートなどのアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル・塩化ビニル共重合体などの塩化ビニル樹脂、エポキシ樹脂、アモルファスポリオレフィンおよびポリエステルなどが使用可能である。耐湿性、寸法安定性および価格などの点からポリカーボネートが好ましい。成形品にバリがある場合は、バーニッシュまたはポリッシュにより除去する。また、紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂などを使用して、原盤にスピコート、バーコート塗布で形成してもよい。樹脂基板のパターン突起の高さは、50～1000nmの範囲が好ましく、さらに好ましくは200～500nmの範囲である。

【0040】

前記樹脂基板の表面の微細パターンの上に磁性層を被覆しマスター担体を得る。磁性層の形成は、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法などにより成膜する。

【0041】

一方、フォトファブ리케이션法は、例えば、平板状の基板の平滑な表面にフォトレジストを塗布し、サーボ信号のパターンに応じたフォトマスクを用いた露光、現像処理により、情報に応じたパターンを形成する。次いで、エッチング工程により、パターンに応じて基板のエッチングを行い、磁性層の厚さに相当する深さの穴を形成する。次いで、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法により、形成した穴に対応した厚さで基板の表面まで磁性材料を成膜する。次いで、フォトレジストをリフトオフ法で除去し、表面を研磨して、バリがある場合は取り除くと共に、表面を平滑化する。

【0042】

スレーブ媒体 2 について述べる。スレーブ媒体としては塗布型磁気記録媒体、あるいは金属薄膜型磁気記録媒体を用いる。塗布型磁気記録媒体としては高密度フレキシブルディスクなどの市販媒体が挙げられる。金属薄膜型磁気記録媒体については、まず磁性材料としてはCo、Co合金（CoPtCr、CoCr、CoPtCrTa、CoPtCrNbTa、CoCrB、CoNi等）、Fe、Fe合金（FeCo、FePt、FeCoNi）を用いることができる。これは磁束密度が大きいこと、スレーブ媒体と同じ方向（面内記録なら面内方向、垂直なら垂直方向）の磁気異方性を有していることが、明瞭な転写が行えるため好ましい。そして磁性材料の下（支持体側）に必要な磁気異方性をつけるために非磁性の下地層を設けることが好ましい。結晶構造と格子常数を磁性層に合わせることが必要である。そのためにはCr、CrTi、CoCr、CrTa、CrMo、NiAl、Ru等を用いる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一つの実施の形態に係る磁気転写方法における要部断面図

【図 2】

本発明の実施の形態に係る磁気転写方法の基本工程を示す図

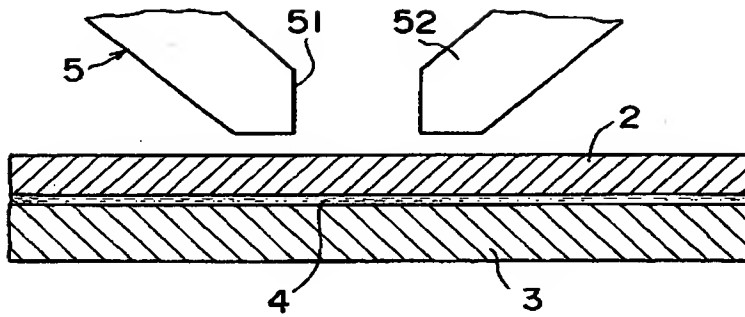
【符号の説明】

- 2 スレーブ媒体
- 3 マスター担体
- 4 液体の層
- 5 磁界生成手段

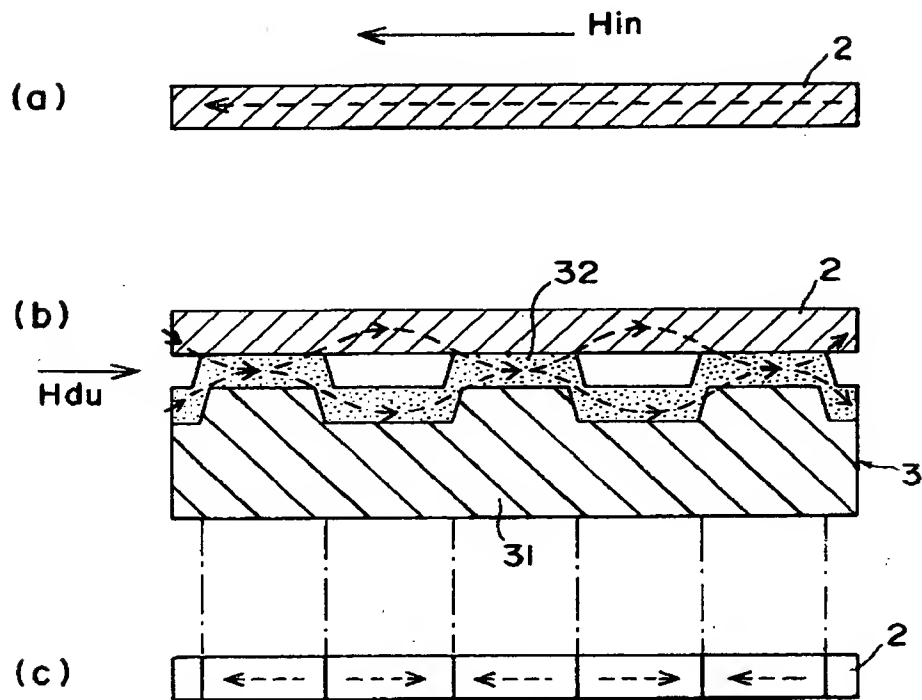
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マスター担体からスレーブ媒体にサーボ信号のような情報信号の磁気転写を行う磁気転写方法におけるマスター担体とスレーブ媒体との密着距離を均一にし信号品位を高める。

【解決手段】 情報を担持したマスター担体 3 とスレーブ媒体 2 とを密着させて磁界生成手段 5 により転写用磁界を印加して磁気転写を行う際に、スレーブ媒体 2 の記録面とマスター担体 3 の情報担持面とを液体の層 4 を介在させて密着させ、密着距離を全面で均一にする。潤滑性を有する液体が好ましい。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-361212 |
| 受付番号 | 50001530497 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第八担当上席 0097 |
| 作成日 | 平成12年11月29日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-----------|---|
| 【提出日】 | 平成12年11月28日 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000005201 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県南足柄市中沼210番地 |
| 【氏名又は名称】 | 富士写真フイルム株式会社 |
| 【代理人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 100073184 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 柳田 征史 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100090468 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 佐久間 剛 |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

| | |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月14日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県南足柄市中沼210番地 |
| 氏 名 | 富士写真フイルム株式会社 |